

Probe-type test handlerPatent Number: US5631573

Publication date: 1997-05-20

Inventor(s): OHNO TOSIO (JP)

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)

Requested Patent: DE19515154

Application Number: US19950407369 19950320

Priority Number(s): JP19940225032 19940920

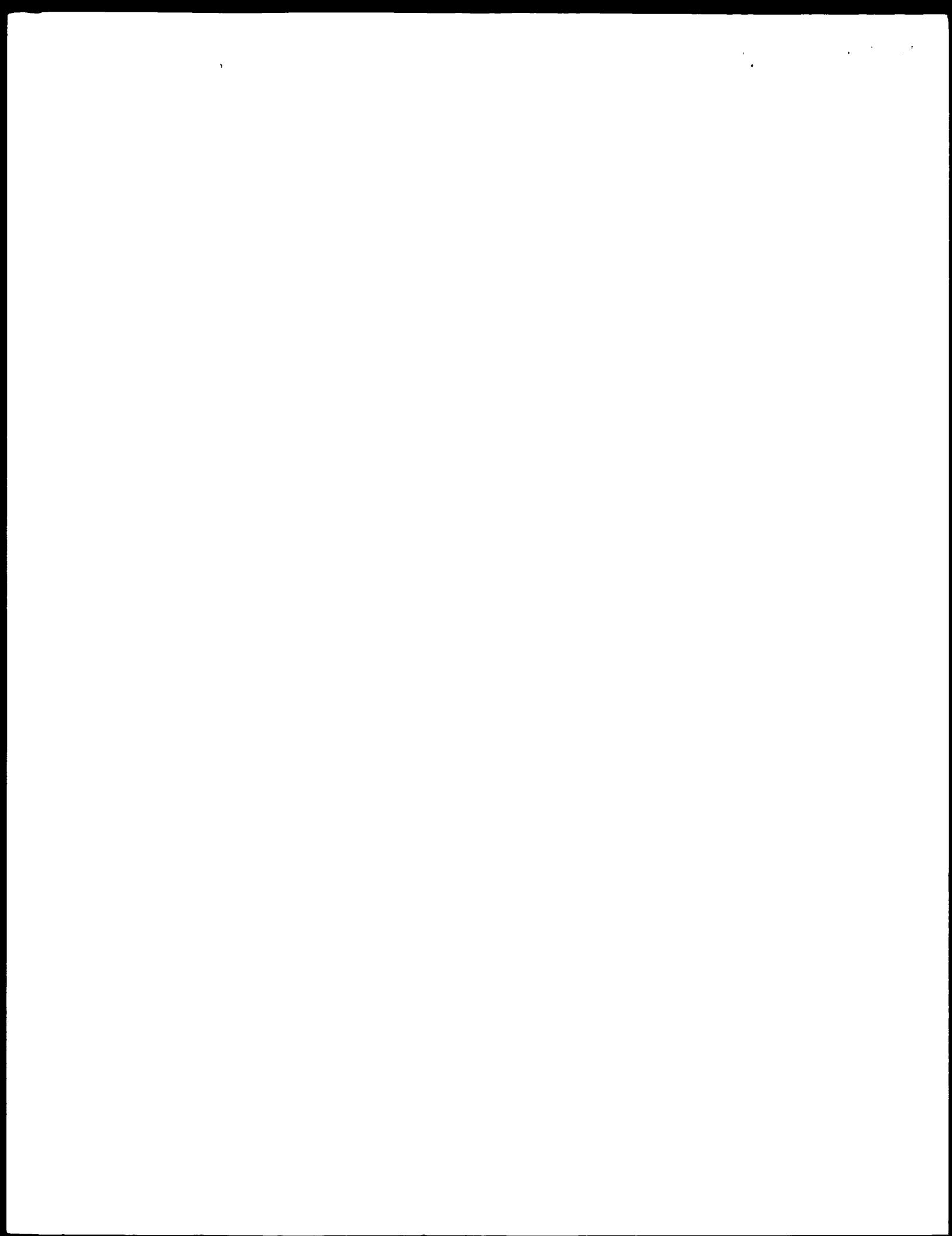
IPC Classification: G01R1/04; G01R31/28

EC Classification: G01R1/04S3

Equivalents: CN1041253B, CN1113604, CN1214546, JP2929948B2, JP8094705, KR161342**Abstract**

A probe-type test handler includes a measurement module for performing electrical characteristic tests on an IC, a performance board electrically connected to the measurement module in an interchangeable manner that allows the type of the performance board to be selected according to the type of the IC to be measured, a probe card having a probe needle connected to the performance board, and a pressure mechanism that allows the tip of the linear portion of the probe needle to be pressed into contact with the lead projected out of the IC package near its IC package body. A test method using the test handler is also disclosed.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2





(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 195 15 154 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
G 01 R 31/28
G 12 B 5/00

(21) Aktenzeichen: 195 15 154.2
(22) Anmeldetag: 25. 4. 95
(43) Offenlegungstag: 28. 3. 96

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
20.09.94 JP P 6-225032

(72) Erfinder:
Ohno, Tosio, Kumamoto, JP

(71) Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP
(74) Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Tastkopf-Meßhantiergerät, Verfahren zum Prüfen integrierter Schaltungen und integrierter Schaltungsbaustein

(57) Für das Prüfen eines integrierten Schaltungsbausteins werden ein Tastkopf-Meßhantiergerät und ein Verfahren zu dessen Anwendung beschrieben, bei denen bei der Endprüfung der elektrischen Eigenschaften des Schaltungsbausteins kein schlechter Kontakt zwischen einem Leiter des Schaltungsbausteins und einer Kontaktleiste zum Zuführen eines elektrischen Signals zu dem Schaltungsbaustein auftritt sowie keine Kurzschlüsse zwischen Leitern des Schaltungsbausteins entstehen. Das Tastkopf-Meßhantiergerät weist einen Meßmodul für das Messen elektrischer Eigenschaften des Schaltungsbausteins, eine elektrisch mit dem Meßmodul verbundene auswechselbare Betriebsartenplatte, deren Art entsprechend der Art des zu messenden Schaltungsbausteins wählbar ist, eine mit der Betriebsartenplatte verbundene Tastkopfkarte mit Tastnadeln und einen Andruckmechanismus auf, der es ermöglicht, jeweils die Spitze des geraden Abschnittes der Tastnadel zur Kontaktberührung mit dem aus dem Gehäuse des Schaltungsbausteins herausstehenden Leiter an diesen nahe an dem Gehäusekörper des Schaltungsbausteines anzudrücken.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Tastkopf-Meßhantiergerät, das bei der Endprüfung von integrierten Halbleiter-Schaltungen beziehungsweise Schaltungsbausteinen verwendet wird, um diese hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften anzunehmen oder zurückzuweisen und sie entsprechend Kennwerten zu klassifizieren.

Ein Meßhantiergerät ist ein Gerät, mit dem jeweiligen Leitern eines integrierten Schaltungsbausteins elektrische Signale für Funktionsprüfungen zugeführt werden, die Endprüfung des Schaltungsbausteins hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften vorgenommen wird und bestimmt wird, ob der Schaltungsbaustein zurückgewiesen oder angenommen wird, sowie der Schaltungsbaustein entsprechend seinen Kennwerten klassifiziert wird.

Fig. 11A ist eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Hantiergerätes. Fig. 11B ist eine perspektivische Ansicht eines zu messenden integrierten Schaltungsbausteins. Fig. 12A ist eine perspektivische Ansicht eines integrierten Schaltungsbausteins und einer Fassung hierfür. Fig. 12B ist eine Schnittansicht des in seine Fassung eingesetzten Schaltungsbausteins.

In Fig. 11A sind eine Beschickungsvorrichtung 1, eine Prüfstation 2 zum Messen eines durch die Beschickungsvorrichtung 1 zugeführten integrierten Schaltungsbausteins und eine Austragevorrichtung 3 für das Austragen des in der Prüfstation 2 gemessenen Schaltungsbausteins dargestellt. Die Beschickungsvorrichtung 1, die Prüfstation 2 und die Austragevorrichtung 3 sind folgendermaßen gestaltet:

Die Beschickungsvorrichtung 1 enthält eine Palette 5, an der integrierte Schaltungsbausteine 4 angebracht sind, einen Saugkopf 6 für das Ansaugen eines Schaltungsbausteins 4 zur Entnahme aus der Palette 5, einen Beschickungstisch 7 für das Bewegen des Saugkopfes 6 mit dem Schaltungsbaustein 4, einen Drehtisch 8, der den durch den Beschickungstisch 7 beförderten Schaltungsbaustein 4 aufnimmt, einen Saugkopf 9 für das Ansaugen des Schaltungsbausteins 4 zu dessen Abnahme von dem Drehtisch 8, einen Einlegetisch 10 zum Bewegen des durch den Saugkopf 9 angesaugten Schaltungsbausteins 4 zu der Prüfstation 2 und einen Saugkopf 11 zum Ansaugen des Schaltungsbausteins 4 zu dessen Aufnahme in der Prüfstation 2.

Die Prüfstation 2 enthält eine Heizplatte 13, die den aus der Beschickungsvorrichtung 1 zugeführten integrierten Schaltungsbaustein 4 aufnimmt und an der der Schaltungsbaustein 4 derart umläuft, daß der Schaltungsbaustein 4 während einer einzigen Umdrehung auf eine Prüftemperatur erwärmt wird, eine Prüffassung 14 mit Kontaktleisten für das Zuführen von elektrischen Signalen zu den Leitern des erwärmten Schaltungsbausteins 4, einen Zwischensockel 15, in den die Prüffassung 14 für den elektrischen Anschluß eingeführt wird, eine Betriebsartenplatte 16, die je nach der Art des integrierten Schaltungsbausteins selektiv ausgewechselt wird und die elektrisch mit dem Zwischensockel 15 verbunden ist, und einen Meßmodul 19 mit einem Meßkopf 17, der elektrisch mit der Betriebsartenplatte 16 verbunden ist, und einem Hauptblock 18, der elektrisch mit dem Meßkopf 17 verbunden ist.

Die Austragevorrichtung 3 enthält einen Tisch 20, auf den der integrierte Schaltungsbaustein 4 nach der Messung vorübergehend aufgelegt wird, einen Saugkopf 21 zum Ansaugen des Schaltungsbausteins 4 zu dessen Abnahme von dem Tisch 20, einen Austragetisch 22 zum Bewegen des Saugkopfes 21 mit dem Schaltungsbaus-

stein 4 in X-Richtung und Y-Richtung, eine Palette 23, auf die ein als fehlerfrei bestimmter Schaltungsbaustein 4 aufgelegt wird, und eine Ausschuß-Palette 24, auf die ein als fehlerhaft bestimmter Schaltungsbaustein 4 aufgelegt wird.

Es wird die Funktion des auf diese Weise gestalteten herkömmlichen Meßhantiergerätes erläutert.

Von dem Saugkopf 6 wird ein integrierter Schaltungsbaustein 4 zur Abnahme von der Palette 5 angesaugt und dann wird der Beschickungstisch 7 derart betrieben, daß der Saugkopf 6 zusammen mit dem Schaltungsbaustein 4 zu dem Drehtisch 8 bewegt wird.

Der Drehtisch 8 wird gedreht und durch den Einlegetisch 10 wird der Saugkopf 9 über den Schaltungsbaustein 4 zu dessen Abnahme und dann zusammen mit dem Schaltungsbaustein 4 über die Heizplatte 13 bewegt, wonach der Schaltungsbaustein 4 auf die Heizplatte 13 aufgelegt wird.

Die Heizplatte 13 wird um eine Umdrehung gedreht, während der der integrierte Schaltungsbaustein 4 auf die Prüftemperatur erwärmt wird. Der Saugkopf 11 nimmt den erwärmten Schaltungsbaustein 4 auf. Der Einlegetisch 10 wird derart betrieben, daß der Schaltungsbaustein 4 in die Prüffassung 14 fällt, wonach ein Leiterandruckstempel 12 Leiter 25 des integrierten Schaltungsbausteins 4 andrückt.

Die Fig. 12A ist eine perspektivische Ansicht, die den Leiterandruckstempel 12, den integrierten Schaltungsbaustein 4 und die Prüffassung 14 zeigt. Die Fig. 12B ist eine Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, bei dem die Teile nach Fig. 12A in ihre Lage gebracht sind. Gemäß der Darstellung sind die Leiter 25 des Schaltungsbausteins 4 auf Spitzen von in der Prüffassung 14 angeordneten Kontaktleisten 26 aufgesetzt und werden dann durch den Leiterandruckstempel 12 an die Kontaktleisten 26 fest angedrückt. Für elektrische Funktionsprüfungen werden über die Kontaktleisten 26 den Leitern 25 des Schaltungsbausteins 4 elektrische Signale zugeführt.

Nach den Funktionsprüfungen wird der integrierte Schaltungsbaustein 4 durch den Saugkopf 11 aufgenommen und durch den Einlegetisch 10 zu dem Tisch 20 befördert. Durch den Saugkopf 21 und den Austragetisch 22 wird ein fehlerfreier integrierter Schaltungsbaustein, der vorbestimmten Leistungsanforderungen genügt, zu der Palette 23 befördert, während zu der Ausschuß-Palette 24 ein Schaltungsbaustein befördert wird, der anderen Anforderungen genügt oder der fehlerhaft ist.

In dem auf die vorstehend beschriebene Weise gestalteten herkömmlichen Meßhantiergerät drückt der Leiterandruckstempel 12 die Spitzen der Leiter 25 gegen die Oberseite der Kontaktleisten 26. Dabei bleibt das Lötmittel an den Leitern 25 an den Kontaktleisten 26 haften oder es tritt eine Haftverbindung durch das Lötmittel auf.

Gemäß der perspektivischen Ansicht in Fig. 13A sind die Spitzen der Leiter 25 des integrierten Schaltungsbausteins 4 normal und gemäß der Vorderansicht in Fig. 13B sind die Leiter 25 richtig auf die Kontaktleisten 26 in dem Meßhantiergerät aufgesetzt. Im Gegensatz dazu wird gemäß Fig. 13D das Lötmittel zu einem nadelförmigen Vorsprung abgestreift, der eine sogenannte Lötbrücke 27 ist, die einen Kurzschluß zwischen Leitern 25 bildet. Ferner setzt sich gemäß Fig. 13C und Fig. 13D das Lötmittel zu einem Lötmetallkugelchen 28 ab, welches einen schlechten Kontakt zwischen dem Leiter 25 und der entsprechenden Kontaktleiste 26 ergibt. Infol-

gedessen kann eine einwandfreie integrierte Schaltung als fehlerhaft zurückgewiesen werden und es kann keine richtige Prüfung hinsichtlich der Leistungskennwerte vorgenommen werden. Dieses Problem wird noch schwerwiegender bei einer Vielzahl von Anschlußstiften mit einem Teilungsabstand von 0,3 mm bis 0,5 mm zwischen den Leitern.

Ferner kann der integrierte Schaltungsbaustein 4 bei dessen Anschlußverbindung mit der Prüffassung 14 in Bezug auf diese schräg stehen. Dadurch kann der Spitzenabschnitt der Leiter 25 verbogen werden. Der Leiterandruckstempel 12 kann die Leiter 25 gegen die Kontaktleisten 26 drücken, während sich zwischen den Leitern 25 und den Kontaktleisten 26 die Lötmittelkugelchen oder die nadelartigen Vorsprünge befinden.

Hierdurch kann gleichfalls der Spitzenabschnitt der Leiter 25 verbogen werden. Derartige Verformungen der Leiter können zu einer Zurückweisung des integrierten Schaltungsbausteins führen.

Der Aufbau des Gerätes ist kompliziert. Es enthält den Saugkopf 9 für das Aufnehmen und Bewegen eines integrierten Schaltungsbausteins, den Einlegetisch 10, den Leiterandruckstempel 12 für die Messung und mancherlei mehr Teile.

Wenn bei der Gestaltung mit einer Vielzahl von Anschlußstiften die Anzahl von Leitern erhöht ist, ist der Abstand zwischen den Leitern 25 enger. Dabei ist eine genaue Ausrichtung zwischen den Leitern 25 und den entsprechenden Kontaktleisten 26 schwierig zu erzielen und auf diese Weise kann durch schlechten Kontakt die elektrische Verbindung beeinträchtigt sein.

Im Hinblick auf die vorstehend angeführten Probleme liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Tastkopf-Meßhantiergerät, ein Prüfverfahren hierfür und einen integrierten Schaltungsbaustein hierfür zu schaffen, bei denen das Auftreten von Lötmittel-Haftverbindungen und Vorsprüngen verhindert ist und kein schlechter Kontakt zwischen den Leitern und den Kontaktleisten sowie kein Kurzschluß zwischen den Leitern auftritt.

Ferner soll erfindungsgemäß eine Verformung der Leiter verhindert werden.

Weiterhin sollen mit der Erfindung ein Tastkopf-Meßhantiergerät und ein Prüfverfahren hierfür geschaffen werden, bei denen sowohl das Aufnehmen als auch das Übertragen eines integrierten Schaltungsbausteins unkompliziert ist und der Aufbau des Meßmechanismus vereinfacht ist, um eine Messung mit hoher Leistungsfähigkeit zu erzielen.

Ferner sollen mit der Erfindung ein Tastkopf-Meßhantiergerät und ein Prüfverfahren hierfür geschaffen werden, die für eine Anordnung mit einer erhöhten Anzahl von Anschlußstiften fit verengten Leiterabständen geeignet sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Gerät gemäß Patentanspruch 1, mit dem Verfahren gemäß Patentanspruch 11 beziehungsweise mit dem Schaltungsbaustein gemäß Patentanspruch 21 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Demnach wird erfindungsgemäß nach Patentanspruch 1 oder Patentanspruch 11 die Tastkopfkarte dazu verwendet, jeweils die Spitze des geraden Abschnittes der Tastnadel zur Kontaktverbindung mit dem Leiter nahe an dessen Abschnitt in der Nähe des Randes des Gehäuses des integrierten Schaltungsbausteins anzu drücken, an dem die mechanische Festigkeit des Leiters höher ist. Dadurch wird das Entstehen von Lötmittelhaftung und Lötmittelkugelchen eingeschränkt

und somit werden ein schlechter Kontakt zwischen der Tastnadel und dem Leiter sowie ein Kurzschluß zwischen Leitern verhindert. Der Leiter wird nicht verformt, so daß damit Fehler verhindert werden, die einem verformten Leiter zuzuschreiben sind.

Gemäß Anspruch 2 oder 12 wird durch den Andruckmechanismus mit der XYZ-Stellbühne und dem Haltemechanismus eine Folge von Betriebsvorgängen einschließlich des Bewegens des Schaltungsbausteins, des Andrückens der Tastnadeln zur Kontaktverbindung mit den Leitern des Schaltungsbausteins und des erneuten Bewegens des Schaltungsbausteins auf kontinuierliche Weise ausgeführt. Dadurch wird nicht nur die erforderliche Arbeitszeit verkürzt, sondern auch ein vereinfachter Aufbau des Gerätes erzielt.

Gemäß Anspruch 3 oder 13 ist der Andruckmechanismus mit der Drehstellvorrichtung versehen, so daß der Haltemechanismus um jede der drei Achsen X, Y und Z gedreht wird. Diese Gestaltung ermöglicht es, die Tastnadeln auf zuverlässige Weise mit den Leitern unter Andruck in Kontaktverbindung zu bringen, und bietet die Möglichkeit, den Erfordernissen bei einer Anordnung von einer Vielzahl von Anschlußstiften mit engerem Leiterabstand zu genügen.

Gemäß Anspruch 4 oder 14 enthält die Drehstellvorrichtung den Drehsteuermodul, der die Drehung der Haltemechanismus entsprechend Signalen aus den Lagesensoren steuert, die die jeweiligen Lagen der Tastnadel und des Leiters erfassen. Daher wird auf zuverlässige Weise der jeweilige Kontakt zwischen dem Leiter und der Tastnadel hergestellt.

Gemäß Anspruch 5 oder 15 ist jeweils der gerade Abschnitt der Tastnadel 2 bis 3 mm lang, der Winkel des Biegungsabschnittes der Nadel beträgt 92 bis 95 Grad und die Länge des Auslegerabschnittes der Nadel beträgt 5,5 bis 8 mm. Durch diese Gestaltung wird ein hervorragender Kontaktzustand erzielt, wobei die Lötmittelhaftung im wesentlichen verhindert ist.

Gemäß Anspruch 6 oder 16 ist der Trennmechanismus für das Lösen der Tastnadeln von den Leitern nach einer Messung vorgesehen. Damit ist das Entstehen von Lötmittelvorsprüngen im wesentlichen verhindert.

Gemäß Anspruch 7 oder 17 sind an dem Trennmechanismus Nuten ausgebildet, in denen die Tastnadeln aufgenommen werden. Dadurch wird verhindert, daß die Tastnadel zu benachbarten Leitern hin verrutscht.

Gemäß Anspruch 8 oder 18 ist die Vibratorvorrichtung vorgesehen, die den Trennmechanismus in Schwingungen mit kleiner Amplitude versetzt. Wenn die jeweilige Tastnadel mit dem Leiter des integrierten Schaltungsbausteins in Berührung gebracht wird, wird durch diese Vibrationsbewegung eine an der Lötmittelschicht an dem Leiter an der unteren Fläche des Leiters entstandene Oxidschicht zerstört und der elektrische Kontakt zwischen der Tastnadel und dem Leiter sichergestellt.

Gemäß Anspruch 9 oder 19 enthält der Trennmechanismus einen Miniaturmotor und eine Leitspindel für den Antrieb des Trennmechanismus. Daher wird die jeweilige Tastnadel auf genaue Weise von dem Leiter gelöst.

Gemäß Anspruch 10 oder 20 ist eine einzelne Betriebsartenplatte mit einer Vielzahl von Tastkopfkarten und mit Andruckmechanismen in der gleichen Anzahl wie die Tastkopfkarten versehen. Hierdurch ist das gleichzeitige Messen einer Vielzahl von integrierten Schaltungsbausteinen ermöglicht und die Produktionskapazität erweitert.

Gemäß einem der Ansprüche 21 bis 23 wird auf einfache Weise durch Betrachten der Unterseite des integrierten Schaltungsbausteins festgestellt, ob der jeweilige Schaltungsbaustein geprüft worden ist oder nicht.

Da die punktförmige Markierung an dem Leiter unsichtbar bleibt, wenn der integrierte Schaltungsbaustein auf einer gedruckten Schaltungsplatte oder dergleichen angebracht ist, wird das Aussehen des Schaltungsbausteins nicht beeinträchtigt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1A zeigt allgemein das erfindungsgemäße Tastkopf-Meßhantiergerät.

Fig. 1B ist eine perspektivische Ansicht eines integrierten Schaltungsbausteins.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die eine erfindungsgemäße Gestaltung einer Tastkopfkarte und einer Betriebsartenplatte zeigt.

Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die die erfindungsgemäße Gestaltung einer Tastnadel und einen Kontaktzustand zeigt, bei dem die Tastnadel an den Leiter des Schaltungsbausteins angedrückt ist.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt.

Fig. 5 ist eine Vorderansicht, die die Gestaltung eines erfindungsgemäßen Trennmechanismus zeigt.

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht, die eine erfindungsgemäße Lösevorrichtung zeigt.

Fig. 7 ist eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Lösevorrichtung.

Fig. 8A bis 8H sind Vorderansichten, die die Funktion des erfindungsgemäßen Trennmechanismus veranschaulichen.

Fig. 9 ist eine perspektivische Teilansicht der erfindungsgemäßen Lösevorrichtung.

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht, die ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt.

Fig. 11A ist eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Meßhantiergerätes.

Fig. 11B ist eine perspektivische Ansicht eines zu messenden integrierten Schaltungsbausteins.

Fig. 12A und 12B sind jeweils eine perspektivische Ansicht und eine Schnittansicht, die die Gestaltung einer Kontaktleiste des herkömmlichen Meßhantiergerätes zeigen.

Fig. 13A bis 13D sind Darstellungen zum Erläutern des Auftretens von schlechten Kontakten in dem herkömmlichen Meßhantiergerät.

Erstes Ausführungsbeispiel

Die Fig. 1A ist eine perspektivische Ansicht, die allgemein das Tastkopf-Meßhantiergerät gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt. Die Fig. 1B ist eine perspektivische Ansicht eines zu messenden integrierten Schaltungsbausteins.

In Fig. 1A sind eine Beschickungsvorrichtung 1, eine Prüfstation 2 für das Messen eines integrierten Schaltungsbausteins, der mittels der Beschickungsvorrichtung 1 eingebracht wurde, und eine Austragevorrichtung 3 für das Ausgeben des in der Prüfstation 2 gemessenen Schaltungsbausteins dargestellt. Die Beschickungsvorrichtung 1, die Prüfstation 2 und die Austragestation 3 sind folgendermaßen gestaltet:

Die Beschickungsvorrichtung 1 enthält eine Palette 5 für das Anbringen von integrierten Schaltungsbausteinen 4, einen Saugkopf 6 zum Ansaugen eines Schal-

tungsbausteins 4 zu dessen Abnahme von der Palette 5, einen Beschickungstisch 7 für das Bewegen des Saugkopfes 6 mit dem daran angesaugten Schaltungsbaustein 4 und einen Drehtisch 8, der den durch den Beschickungstisch 7 beförderten Schaltungsbaustein 4 aufnimmt und dann um 180 Grad geschwenkt wird.

Die Prüfstation 2 enthält eine XYZ-Stellbühne 30, die den Schaltungsbaustein 4 von dem Drehtisch 8 aufnimmt, den Schaltungsbaustein zu der Prüfstation 2 befördert und nach abgeschlossener Messung den Schaltungsbaustein 4 an die Austragevorrichtung 3 abgibt, eine Heizplatte 13, die den Baustein festhält und ihn während einer Umdrehung auf eine Prüftemperatur erwärmt, einen Andruckmechanismus 33, der an dem Schaltungsbaustein 4 Druck ausübt und der einen Haltemechanismus 32 zum Festhalten des Schaltungsbausteins 4 hat, eine Tastkopfkarte 35 mit Tastnadeln 34, die Leitern 25 des Schaltungsbausteins 4 elektrische Signale zuführen, wenn bei dem Andrücken des Schaltungsbausteins 4 die jeweilige Tastnadel 34 in Kontaktberührung gegen den Leiter 25 des Schaltungsbausteins 4 nahe an dessen Gehäuse 40 gedrückt wird, eine über eine Ansatzplatte 36 elektrisch mit der Tastkopfkarte 35 verbundene Betriebsartenplatte 37, die auswechselbar ist, um die Art der Betriebsartenplatte entsprechend der Art des zu messenden integrierten Schaltungsbausteins 4 wählen zu können, einen Meßmodul 19 mit einem elektrisch mit der Betriebsartenplatte 37 verbundenen Meßkopf 17 und einen elektrisch mit dem Meßkopf 17 verbundenen Meßgerät-Hauptblock 18, einen Lagesensor 29 wie eine CCD-Kamera zum Erfassen der Lage der Leiter 25 und einen Lagesensor 31 wie eine CCD-Kamera zum Erfassen der Lage der Tastnadeln 34.

Die Austragevorrichtung 3 enthält einen Tisch 20, auf den der integrierte Schaltungsbaustein 4 nach einer Messung vorübergehend aufgelegt wird, einen Saugkopf 21 für das Ansaugen des Schaltungsbausteins 4 zur Abnahme von dem Tisch 20, einen Austragetisch 22 zum Bewegen des Saugkopfes 21 mit dem Schaltungsbaustein 4 in X-Richtung und Y-Richtung, eine Palette 23, auf die ein Schaltungsbaustein 4 aufgelegt wird, der als fehlerfrei bestimmt ist, und eine Ausschuß-Palette 24, auf die ein Schaltungsbaustein 4 aufgelegt wird, der als fehlerhaft bestimmt ist.

Die Fig. 2 stellt den Zustand dar, bei dem die Tastkopfkarte 35, die Ansatzplatte 36 und die Betriebsartenplatte 37 elektrisch verbunden sind. Gemäß der Darstellung werden Anschlußstifte 38, die an der Ansatzplatte 36 angeordnet sind, durch Durchgangsöffnungen 39 hindurchgeführt, die an der Tastkopfkarte 35 an den Enden der Tastnadeln 34 ausgebildet sind, so daß die Enden der Anschlußstifte 38 elektrisch mit dem Tastnadeln 34 verbunden werden. Die anderen Enden der Anschlußstifte 38 sind fest mit der Schaltung an der Betriebsartenplatte 37 verbunden. Die Tastkopfkarte 35 und die Betriebsartenplatte 37 können selektiv entsprechend der Art des zu messenden integrierten Schaltungsbausteins 4 ausgewechselt werden.

Es wird nun die Funktion des Tastkopf-Meßhantiergerätes gemäß dem Ausführungsbeispiel erläutert.

Der Saugkopf 6 nimmt durch Ansaugen einen integrierten Schaltungsbaustein 4 von der Palette 5 ab, wodurch dann durch den Beschickungstisch 7 der Saugkopf 6 zusammen mit dem Schaltungsbaustein 4 zu dem Drehtisch 8 bewegt wird.

Der Drehtisch 8 wird um 180 Grad gedreht und durch die XYZ-Stellbühne 30 wird der Andruckmechanismus 33 über den Schaltungsbaustein 4 gebracht, wobei der

Haltemechanismus 32 den Schaltungsbaustein 4 aufnimmt und festhält. Dann wird die XYZ-Stellbühne 30 erneut zum Versetzen des Schaltungsbausteins 4 über die Heizplatte 13 und zum Auflegen des Schaltungsbausteins 4 auf die Heizplatte 13 angetrieben.

Die Heizplatte 13 wird um eine einzige Umdrehung gedreht, während der der Schaltungsbaustein 4 auf die Prüftemperatur erwärmt wird. Der Andruckmechanismus 33 wird derart betätigt, daß der Haltemechanismus 32 den erwärmten Schaltungsbaustein 4 aufnimmt und festhält. Die XYZ-Stellbühne 30 wird zum Versetzen des Schaltungsbausteins über die Tastkopfkarte 35 betrieben. Der Andruckmechanismus 33 wird derart betätigt, daß der jeweilige Leiter 25 gegen die Spitze der Tastnadel 34 gedrückt wird. Aus dem Meßmodul 19 wird über die Tastnadel 34 dem Leiter 25 das elektrische Signal für die Funktionsprüfung des integrierten Schaltungsbausteins 4 zugeführt.

Die Fig. 3 ist eine Schnittansicht, die die Gestaltung der Tastnadeln 34 der Tastkopfkarte 35 sowie den Kontaktzustand der Tastnadel 34 an dem Leiter 25 zeigt. Gemäß der Darstellung ist die Tastnadel 34 mit einem geraden Abschnitt 41, einem an den geraden Abschnitt 41 anschließenden Biegungsabschnitt 42 und einem an den Biegungsabschnitt 42 anschließenden Auslegerabschnitt 43 ausgebildet. Die Spitze des geraden Abschnittes 41 ist derart ausgelegt, daß sie zur Berührung von unten her in der Nähe des Gehäuses 40 des Schaltungsbausteins gegen den Leiter 25 gedrückt wird.

Zum Aufrechterhalten eines guten Kontaktes zwischen der Tastnadel 34 und dem Leiter 25 und zum Vermeiden von Lötmittelanhaltung betragen die Länge des geraden Abschnittes 41 der Tastnadel 34 vorzugsweise 2 bis 3 mm, der Winkel des Biegungsabschnittes 42 vorzugsweise 92 bis 95 Grad und die Länge L des Auslegerabschnittes vorzugsweise 5,5 bis 8 mm.

Nach der Funktionsprüfung wird der Andruckmechanismus 33 zum Aufnehmen der Schaltungsbausteins 4 in Betrieb gesetzt. Die XYZ-Stellbühne 30 wird zum Auflegen des Schaltungsbausteins 4 auf den Tisch 20 verstellt.

Durch den Saugkopf 21 und den Austragetisch 22 wird ein fehlerfreier Schaltungsbaustein, der Erfordernissen hinsichtlich einer vorbestimmten Eigenschaft entspricht, zu der Palette 23 befördert, während zu der Ausschuß-Palette 24 ein Schaltungsbaustein befördert wird, der anderen Anforderungen entspricht oder der fehlerhaft ist.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird die Tastkopfkarte 35 dazu verwendet, zur Kontaktverbindung mit dem Leiter 25 die Spitze des geraden Abschnittes 41 der Tastnadel 34 in der Nähe des Randes des Gehäuses des integrierten Schaltungsbausteins anzudrücken, wo die mechanische Festigkeit des Leiters höher ist. Damit wird das Entstehen von Lötmittelanhaltung und von Lötmittelpügelchen eingeschränkt und dadurch werden ein schlechter Kontakt zwischen der Tastnadel und dem Leiter sowie ein Kurzschluß zwischen den Leitern 25 verhindert. Der Leiter wird nicht verformt, so daß daher Fehler verhindert werden, die einem verformten Leiter zuzuschreiben sind.

Ferner ist der gerade Abschnitt 41 der Tastnadel 34 2 bis 3 mm lang, während der Winkel des Biegungsabschnittes der Nadel 92 bis 95 Grad beträgt und die Länge L des Auslegerabschnittes der Nadel 5,5 bis 8 mm beträgt. Durch diese Gestaltung wird ein hervorragender Kontakt erzielt, wobei eine Lötmittelanhaltung im wesentlichen eingeschränkt ist.

Weiterhin wird durch den Andruckmechanismus 33 und die XYZ-Stellbühne 30 eine Folge von Betriebsvorgängen kontinuierlich ausgeführt, zu denen das Bewegen des integrierten Schaltungsbausteins 4 von dem 5 Drehtisch 8 der Beschickungsvorrichtung 1 zu der Prüfstation 2, das Andrücken der Tastnadeln 34 zur Kontaktverbindung mit den Leitern 24 des Schaltungsbausteins 4 und das Bewegen des Schaltungsbausteins 4 zu der Austragevorrichtung 3 zählen. Dadurch wird nicht 10 nur die erforderliche Arbeitszeit verkürzt, sondern auch ein vereinfachter Aufbau des Gerätes erzielt.

Durch Betrachten der Unterseite des integrierten Schaltungsbausteins kann auf einfache Weise festgestellt werden, ob der jeweilige Schaltungsbaustein geprüft wurde oder nicht. Da die punktförmige Marke an dem Leiter unsichtbar bleibt, wenn der Schaltungsbaustein an einer gedruckten Schaltungsplatte oder dergleichen angebracht ist, ist das Aussehen des Schaltungsbausteins nicht beeinträchtigt.

20 Zweites Ausführungsbeispiel

Die Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt. In 25 Fig. 4 sind eine XYZ-Stellbühne 30, eine Motor 44 für das Verstellen der Stellbühne 30 auf der X-Achse, ein Motor 45 für das Verstellen der Stellbühne 30 auf der Y-Achse und ein Motor 46 für das Verstellen der Stellbühne 30 auf der Z-Achse dargestellt. In einer Einheit 30 mit der XYZ-Stellbühne 30 wird der Andruckmechanismus 33 in irgendeiner der Richtungen X, Y und Z bewegt.

Der Andruckmechanismus 33 hat eine Drehstellvorrichtung 47 wie einen Winkelstellmotor. Die Drehstellvorrichtung 47 bewirkt mittels eines Motors 48 und eines Getriebekopfes 49, daß der Haltemechanismus 42 um eine jeweilige der drei Achsen X, Y und Z geschenkt wird.

Der Andruckmechanismus 33 enthält den Lagesensor 40 31 wie eine CCD-Kamera für das Erfassen der Lage der Tastnadel 34. Die Drehstellvorrichtung 47 weist einen Drehsteuermodul auf, der die Schwenkung des Haltemechanismus 32 entsprechend Signalen aus dem Lagesensor 31 sowie aus dem Lagesensor 29 wie der CCD-Kamera für das Erfassen der Lage des Leiters 25 herbeiführt.

Der Andruckmechanismus 33 enthält ferner einen Trennmechanismus 50. Der Trennmechanismus 50 umfaßt einen Zylinder 51, einen Stöbel 53 und einen Arm 54, welcher um einen Stift 52 schwenkt, um in Zusammenwirkung mit der Abwärtsbewegung des Zylinders 51 den Stöbel 53 nach unten zu drücken. Gemäß der Vorderansicht in Fig. 5 enthält der Trennmechanismus 50 ferner eine Lösevorrichtung 58 mit Säulen 56 und einem Trennrahmen 57. Ein Ansatzring 55 dient zu einer stoßfreien Schwenkbewegung des Armes 54. Gemäß der Querschnittsdarstellung in Fig. 7 sind zwischen dem Stöbel 53 und dem Haltemechanismus 32 Kompressionsfedern 59 angeordnet. Wenn der Zylinder 51 angehoben wird, wird auch der Stöbel 53 angehoben. Gemäß der perspektivischen Darstellung in Fig. 6 sind die Säulen 56 und der Trennrahmen 57 an den Auslegerabschnitten der Tastnadeln angebracht.

Wenn die Messung abgeschlossen ist, wird die Lösevorrichtung 58 gemäß Fig. 7 abgesenkt, um die Tastnadeln 34 von den Leitern 25 zu lösen. Dann wird der integrierte Schaltungsbaustein 4 zusammen mit dem Haltemechanismus 32 angehoben.

Die Fig. 8A bis 8H veranschaulichen die Funktion des Trennmechanismus 50. Zunächst wird der Fall betrachtet, daß kein Trennmechanismus verwendet wird. Gemäß Fig. 8A bis 8D wird eine Tastnadel 34 gegen einen Leiter 25 gedrückt (Fig. 8A). Wenn die Tastnadel 34 weiter angedrückt wird, rutscht deren Spitze (Fig. 8B) und wird dann an der Stelle des maximalen Druckes angehalten, an der Messungen ausgeführt werden können (Fig. 8C). Wenn dann der Schaltungsbaustein angehoben wird, kratzt die Spitze der Tastnadel 34 über die Oberfläche des Leiters 25, während die Tastnadel 34 ihre ursprüngliche Lage einnimmt (Fig. 8D). Im Ablauf dieses Vorganges können scharfe Lötmittelgrate entstehen.

Wenn andererseits gemäß der Darstellung in Fig. 8E bis 8H der Trennmechanismus 50 verwendet wird, wird nach abgeschlossener Messung zuerst gemäß Fig. 8E bis 8G durch den Trennmechanismus 50 die Tastnadel 34 abgesenkt und dann der Schaltungsbaustein 4 angehoben (Fig. 8H). Die Tastnadel 34 nimmt wieder ihre ursprüngliche Lage ein, ohne über die Oberfläche des Leiters 25 zu kratzen, und es entstehen daher keine Lötmittelgrate.

Die Fig. 9 ist eine Teilansicht der Lösevorrichtung 58. Gemäß der Darstellung ist der Trennrahmen 57 mit Nuten 60 versehen, welche die Auslegerabschnitte 43 der Tastnadeln 34 aufnehmen. Die Säulen 56 können jeweils einen Vibratormechanismus 61 wie ein piezoelektrisches Element für Schwingungen kleiner Amplitude enthalten. Es ist wesentlich, daß der Vibratormechanismus 61 den Trennmechanismus 50 in Schwingungen mit kleiner Amplitude versetzt. Daher kann der Vibratormechanismus 61 auch an anderen Stellen angeordnet sein wie beispielsweise an dem Stößel 53 oder an dem Trennrahmen 57. Hinsichtlich des Vibratormechanismus 61 besteht keine Einschränkung auf das piezoelektrische Element. Als Vibratormechanismus 61 ist auch ein elektromagnetischer Vibrator anwendbar.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist der Andruckmechanismus 33 mit der Drehstellvorrichtung 47 versehen, so daß der Haltemechanismus 32 um jede der drei Achsen X, Y und Z geschwenkt wird. Diese Gestaltung ermöglicht es, die Tastnadel 34 auf zuverlässige Weise an den Leiter 25 anzudrücken, und bietet außerdem die Möglichkeit, den Erfordernissen bei einer Anordnung einer Vielzahl von Anschlußstiften mit engeren Leiterabständen zu genügen.

Die Drehstellvorrichtung 47 weist einen Drehsteuermodul auf, der die Schwenkung des Haltemechanismus 32 entsprechend dem Signal aus dem Lagesensor 31 wie der CCD-Kamera, der die Lage der Tastnadel 34 erfaßt, und entsprechend dem Signal aus dem Lagesensor 29 wie der CCD-Kamera steuert, der die Lage des Leiters 25 erfaßt. Daher kann der Kontakt zwischen dem Leiter 25 und der Tastnadel 34 auf zuverlässige Weise hergestellt werden.

Der Trennmechanismus 50 dient dazu, nach einer jeweiligen Messung die Tastnadel 34 von dem Leiter 25 zu lösen, wonach dann der integrierte Schaltungsbaustein 4 zusammen mit dem Haltemechanismus 32 angehoben wird. Auf diese Weise wird im wesentlichen das Entstehen von Lötmittelgraten verhindert.

An dem Trennrahmen 57 der Lösevorrichtung 58 in dem Trennmechanismus 50 ist die Nut 60 ausgebildet, in der der Auslegerabschnitt 43 der Tastnadel 34 aufgenommen wird. Dadurch wird verhindert, daß die Tastnadel 34 zu benachbarten Leitern 25 hin verrutscht, wenn die Tastnadel 34 mit dem Leiter 25 in Berührung kommt.

In jeder Säule 56 der Lösevorrichtung 58 ist der Vibratormechanismus 61 für Vibrationen kleiner Amplitude angeordnet. Wenn die Tastnadel 34 mit dem Leiter 25 des Schaltungsbausteins 4 in Berührung gebracht wird, wird durch diese Vibrationsbewegung eine an der Lötmittelbeschichtung an der unteren Fläche des Leiters 25 entstandene Oxidschicht zerstört und dadurch der elektrische Kontakt zwischen der Tastnadel 34 und dem Leiter 25 sichergestellt.

Ferner kann bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Trennmechanismus 50 mit einem Miniaturmotor und einer Leitspindel anstelle des Zylinders 51 gestaltet sein.

Bei einer solchen Gestaltung kann die Tastnadel 34 auf genaue Weise von dem Leiter 25 gelöst werden.

Sowohl bei dem ersten als auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel kann eine einzelne Betriebsartenplatte 37 mit einer Vielzahl von Kombinationen aus einer Tastkopfkarte 35 und einer Ansatzplatte 36 versehen sein, um gleichzeitig eine Vielzahl von integrierten Schaltungsbausteinen messen zu können. In diesem Fall wird jede Tastkopfkarte 35 über die entsprechende Ansatzplatte 36 elektrisch mit der Betriebsartenplatte 37 verbunden. In Fig. 10 ist ein Tastkopf-Meßhantiergerät für hohe Produktionskapazität dargestellt, welches derart aufgebaut ist, daß im gleichen Auslegungsteilungsabstand wie die Tastkopfkarten eine Vielzahl von Haltemechanismen 32 und Andruckmechanismen 33 angeordnet ist. Das Hantiergerät dieser Art ermöglicht es, gleichzeitig an einer Vielzahl von integrierten Schaltungsbausteinen eine Vielzahl von Prüfungen elektrischer Eigenschaften auszuführen.

Die Erfindung ergibt mit dem Gerät, dem Verfahren und dem Schaltungsbaustein gemäß den Patentansprüchen die eingangs im einzelnen aufgeführten Vorteile.

Für das Prüfen eines integrierten Schaltungsbausteins werden ein Tastkopf-Meßhantiergerät und ein Verfahren zu dessen Anwendung beschrieben, bei denen bei der Endprüfung der elektrischen Eigenschaften des Schaltungsbausteins kein schlechter Kontakt zwischen einem Leiter des Schaltungsbausteins und einer Kontaktleiste zum Zuführen eines elektrischen Signals zu dem Schaltungsbaustein auftritt, sowie keine Kurzschlüsse zwischen Leitern des Schaltungsbausteins entstehen.

Das Tastkopf-Meßhantiergerät weist einen Meßmodul für das Messen elektrischer Eigenschaften des Schaltungsbausteins, eine elektrisch mit dem Meßmodul verbundene auswechselbare Betriebsartenplatte, deren Art entsprechend der Art des zu messenden Schaltungsbausteins wählbar ist, eine mit der Betriebsartenplatte verbundene Tastkopfkarte mit Tastnadeln und einen Andruckmechanismus auf, der es ermöglicht, jeweils die Spitze des geraden Abschnittes der Tastnadel zur Kontaktberührung mit dem aus dem Gehäuse des Schaltungsbausteins heraus stehenden Leiter an diesen nahe an dem Gehäusekörper des Schaltungsbausteines anzu drücken.

Patentansprüche

1. Tastkopf-Meßhantiergerät mit einem Meßmodul, der eine elektrische Schaltung für das Messen elektrischer Eigenschaften eines integrierten Schaltungsbausteins enthält, gekennzeichnet durch eine elektrisch mit der elektrischen Schaltung verbundene auswechselbare Betriebsartenplatte (37), deren Art entsprechend der Art des zu messenden

Schaltungsbausteins (4) wählbar ist, eine Tastkopfkarte (35), die mit Tastnadeln (34) versehen sind, welche jeweils mit einem geraden Abschnitt (41), einem Biegungsabschnitt (42) und einem an den Biegungsabschnitt anschließenden Auslegerabschnitt (43) ausgebildet sind, und einen Andruckmechanismus (33), mit dem jeweils die Spitze des linearen Abschnittes der Tastnadel zur Kontaktberührung mit dem aus dem Gehäuse (40) des Schaltungsbausteins herausstehenden Leiter (25) an den Leiter nahe an dem Gehäusekörper des Schaltungsbausteines angedrückt wird.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Andruckmechanismus (33) einen Haltemechanismus (32) zum Festhalten des integrierten Schaltungsbausteins (4) und eine XYZ-Stellbühne (30) für das Bewegen des Andruckmechanismus in X-, Y- und Z-Richtung aufweist.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Andruckmechanismus (33) eine Drehstellvorrichtung (47) zum steuerbaren Drehen des Haltemechanismus (32) um jede der drei Achsen X, Y und Z aufweist.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstellvorrichtung (47) einen Drehsteuermodul aufweist, der eine Drehsteuerung entsprechend Signalen aus Lagesensoren (31, 29) ausführt, die die Lagen der Tastnadel (34) und des Leiters (25) erfassen.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gerade Abschnitt (41) 2 bis 3 mm lang ist, der Winkel des Biegungsabschnittes (42) 92 bis 95 Grad beträgt und die Länge (L) des Auslegerabschnittes (43) 5,5 bis 8 mm beträgt.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen Trennmechanismus (50), der nach Abschluß der Messung, bei der die Tastnadel (34) durch Druck in Kontakt mit dem Leiter (25) gehalten ist, die Tastnadel durch Druck an der Tastnadel von dem Leiter löst.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an einem an der Tastnadel (34) Druck ausübenden Andruckteil (57) des Trennmechanismus (50) eine Nut (60) ausgebildet ist, in der die Tastnadel aufgenommen wird.

8. Gerät nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch eine Vibratorvorrichtung (61), die den Trennmechanismus (50) in Vibrationen mit kleiner Amplitude versetzt.

9. Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennmechanismus (50) für dessen Antrieb einen Miniaturmotor und eine Leitspindel aufweist.

10. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzelne Betriebsartenplatte (37) mit einer Vielzahl von Tastkopfkarten (35) und mit Andruckmechanismen (33) in der gleichen Anzahl wie die Tastkopfkarten versehen ist.

11. Verfahren zum Prüfen von integrierten Schaltungsbausteinen hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften derselben durch Zuführen von elektrischen Signalen zu aus dem Gehäuse des Schaltungsbausteins herausragenden Leitern, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Spitze eines geraden Abschnittes einer Tastnadel einer Tastkopfkarte an einer Betriebsartenplatte durch einen Andruckmechanis-

mus in Kontaktberührung mit dem aus dem Gehäuse herausstehenden Leiter an den Leiter nahe an dem Gehäusekörper des Schaltungsbausteins angedrückt wird, wobei die Tastkopfkarte mit Tastnadeln versehen ist, die jeweils mit dem geraden Abschnitt, einem Biegungsabschnitt und einem an den Biegungsabschnitt anschließenden Auslegerabschnitt versehen wird, und daß dem Leiter des Schaltungsbausteins das elektrische Signal zugeführt wird, wobei das elektrische Signal aus einem eine elektrische Schaltung für die Messung der elektrischen Eigenschaften des Schaltungsbausteins enthaltenden Meßmodul über die mit dem Meßmodul elektrisch verbundene auswechselbare Betriebsartenplatte zugeführt wird, deren Art entsprechend der Art des zu messenden Schaltungsbausteins wählbar ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Andruckmechanismus mit einem Haltemechanismus für das Festhalten des integrierten Schaltungsbausteins versehen wird und durch eine XYZ-Stellbühne bewegt wird, welche in X-, Y- und Z-Richtung bewegbar ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Andruckmechanismus mit einer Drehstellvorrichtung versehen wird und der Haltemechanismus auf gesteuerte Weise um jede der drei Achsen X, Y und Z gedreht wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstellvorrichtung entsprechend Signalen aus Lagesensoren gesteuert wird, die die Lagen der Tastnadel und des Leiters erfassen.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Tastnadeln verwendet werden, an denen der gerade Abschnitt 2 bis 3 mm lang ist, der Winkel des Biegungsabschnittes 92 bis 95 Grad beträgt und die Länge des Auslegerabschnittes 5,5 bis 8 mm beträgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß nach Abschluß einer Messung durch Ausüben von Druck an der Tastnadel mit einem Trennmechanismus die Tastnadel von dem Leiter gelöst wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Andruckteil des Trennmechanismus für das Ausüben von Druck an der Tastnadel eine Nut ausgebildet wird, in der die Tastnadel aufgenommen wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Vibratorvorrichtung der Trennmechanismus in Schwingungen kleiner Amplitude versetzt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennmechanismus mittels eines Miniaturmotors und einer Leitspindel verstellt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine einzelne Betriebsartenkarte mit einer Vielzahl von Tastkopfkarten und mit Andruckmechanismen in der gleichen Anzahl wie die Tastkopfkarten versehen wird und eine Vielzahl von integrierten Schaltungsbausteinen gleichzeitig gemessen wird.

21. Integrierter Schaltungsbaustein, der mit einer Anzahl von mit Lötmittel beschichteten Leitern versehen ist, welche aus einer Seite des Gehäuses des Schaltungsbausteins herausstehen, sich geradlinig

nig parallel zu der Ebene der oberen Fläche des Schaltungsbausteins erstrecken und dann nach unten zu abgebogen sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Leiter (25) an der Lötmittelbeschichtung an seinem sich geradlinig erstreckenden Abschnitt an dessen Unterseite eine durch einen Kontakt (34) oder dergleichen gebildete Einbeulung hat. 5

22. Schaltungsbaustein nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbeulung durch Andrücken der Spitze eines geraden Abschnittes (41) einer Tastnadel (34) in Kontakt zu dem Leiter (25) gebildet ist. 10

23. Schaltungsbaustein nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Einbeulung eine Spur hat, von der eine Oxidschicht 15 des Lötmittels abgetragen ist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1A

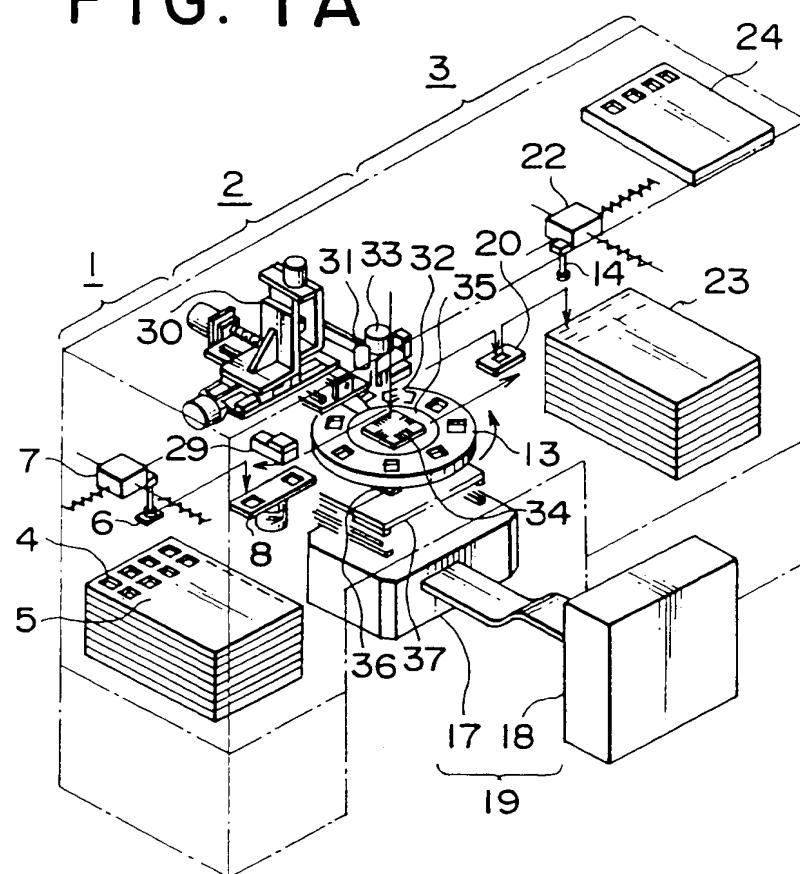


FIG. 1B

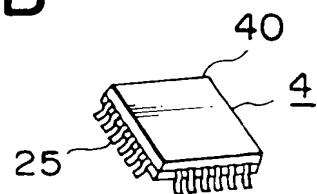


FIG. 2

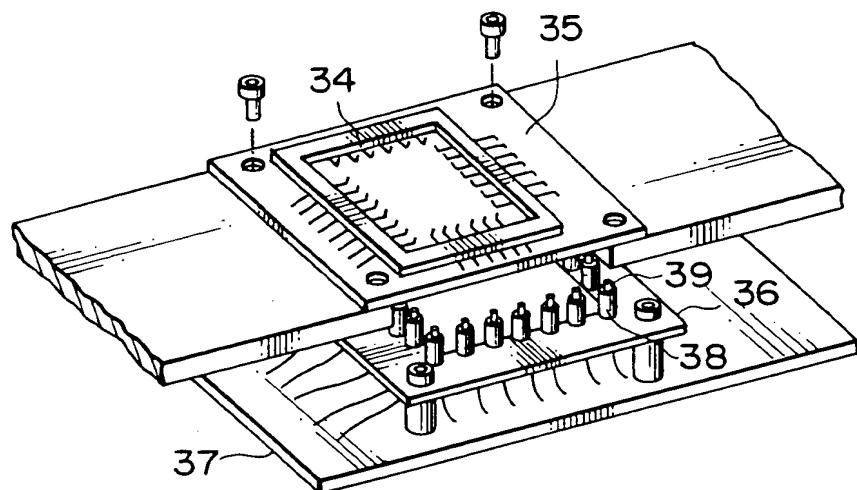


FIG. 3

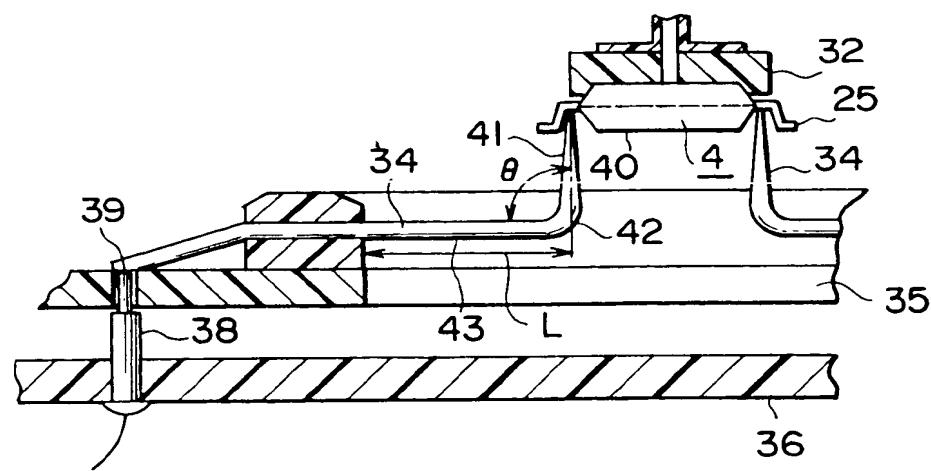


FIG. 4

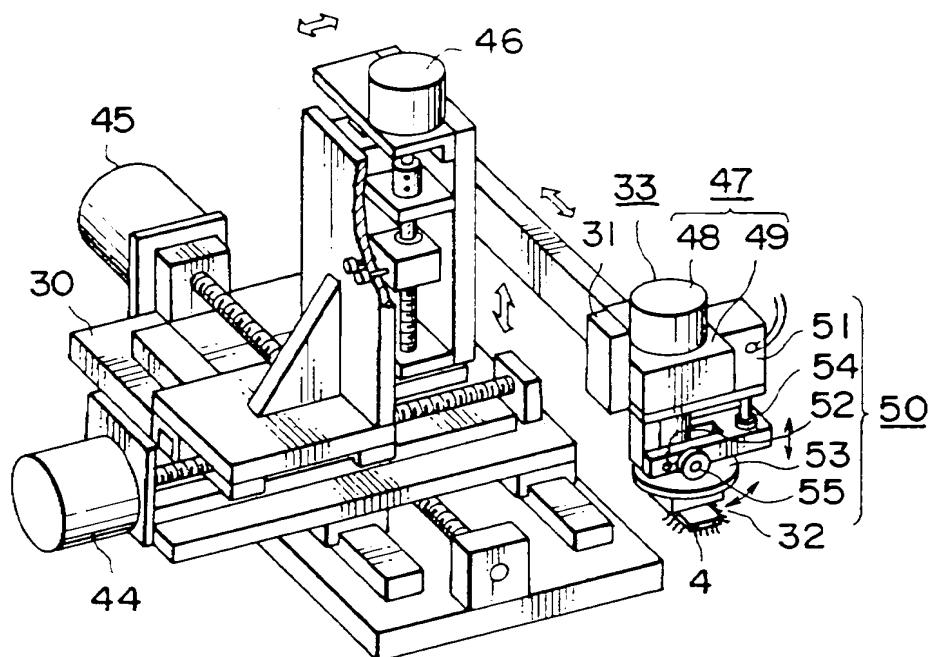


FIG. 5

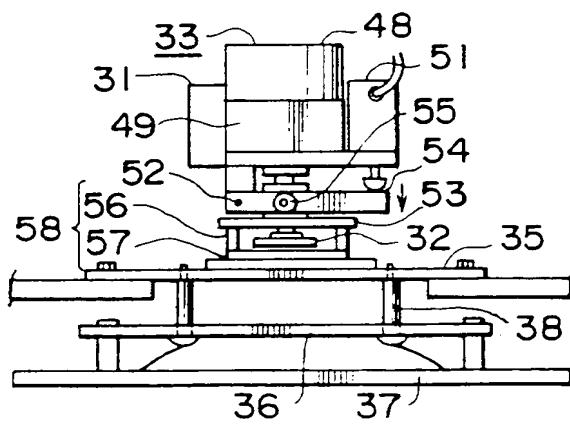


FIG. 6

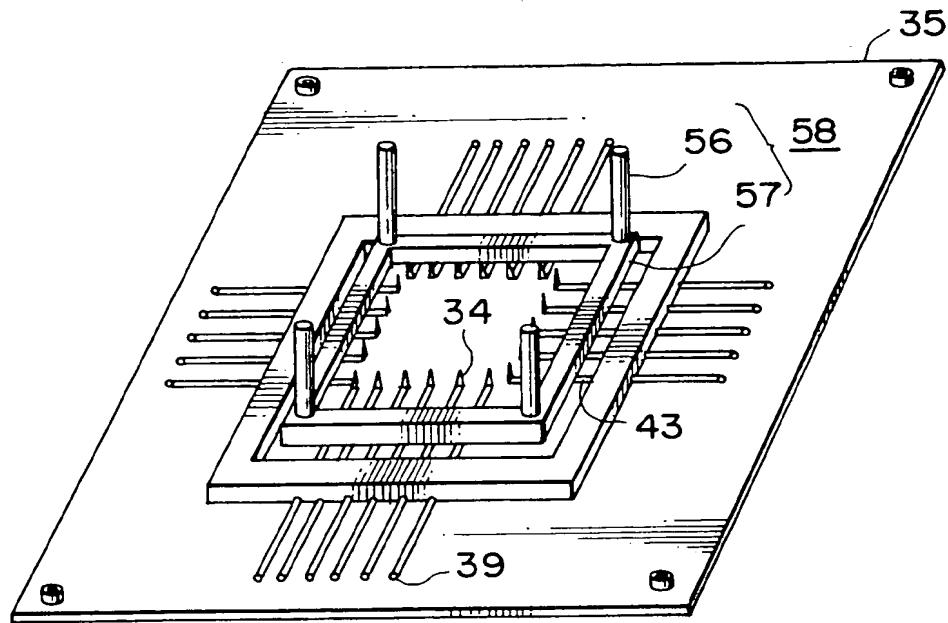


FIG. 7

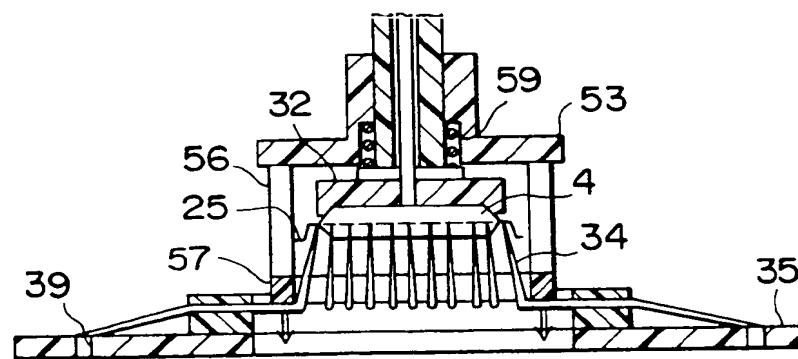


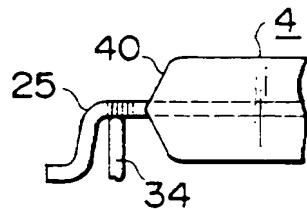
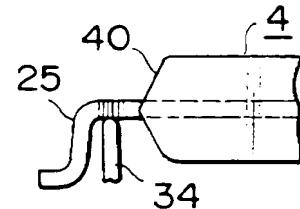
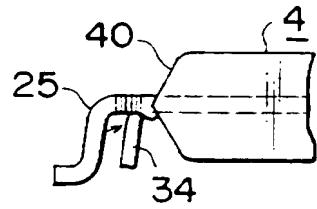
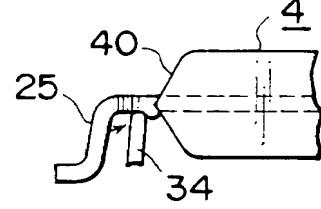
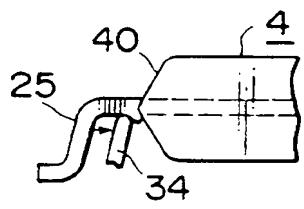
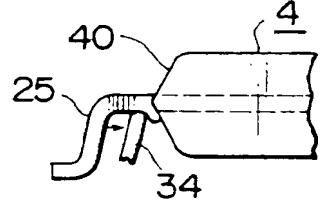
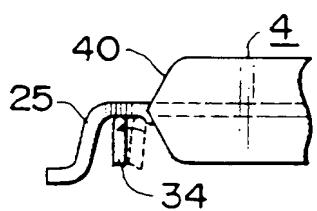
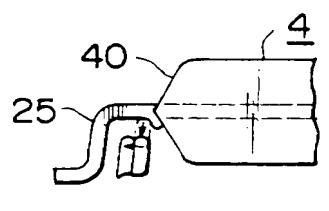
FIG. 8A**FIG. 8E****FIG. 8B****FIG. 8F****FIG. 8C****FIG. 8G****FIG. 8D****FIG. 8H**

FIG. 9

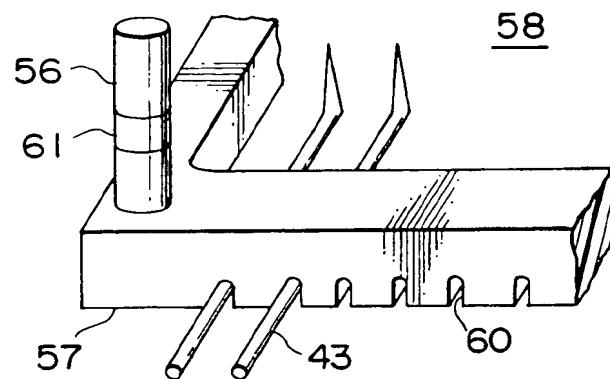


FIG. 10

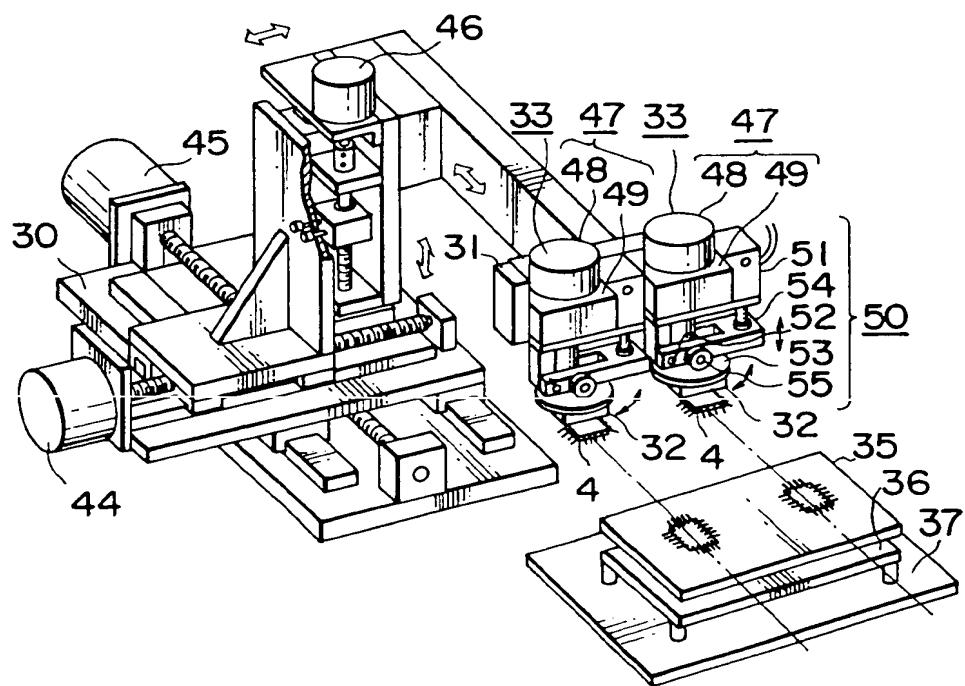


FIG. II A

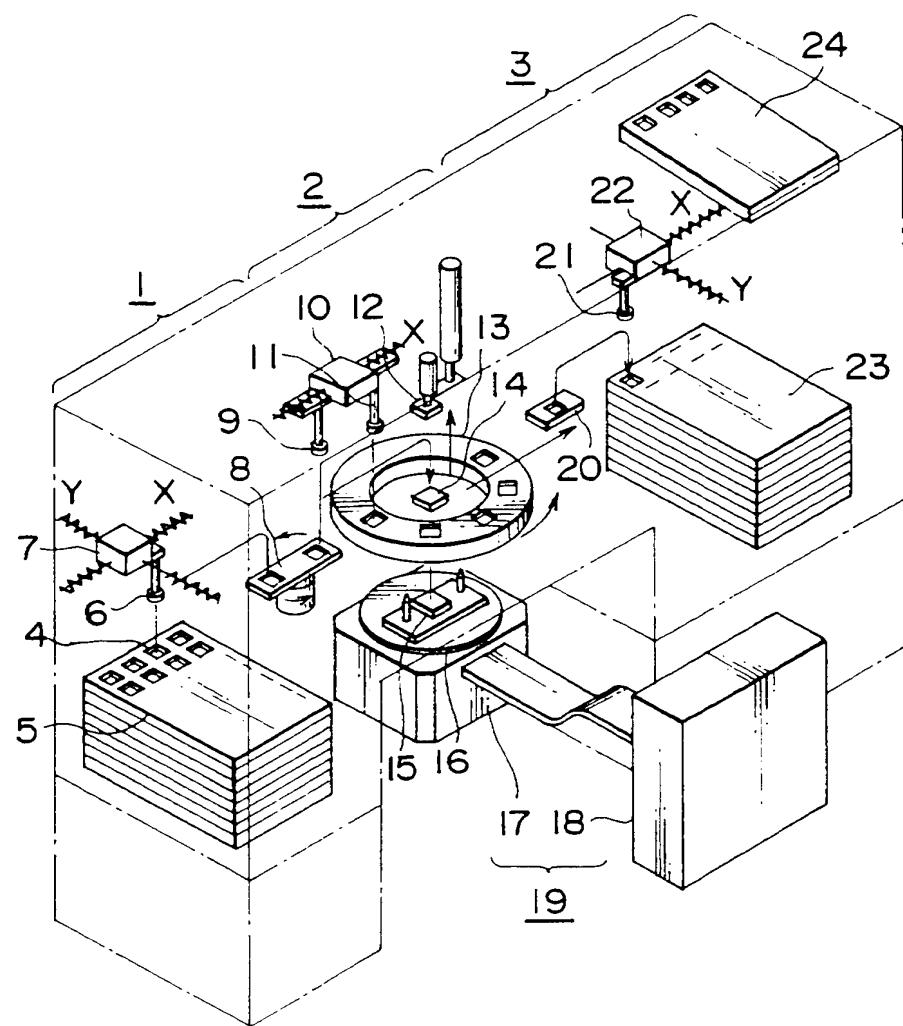


FIG. II B

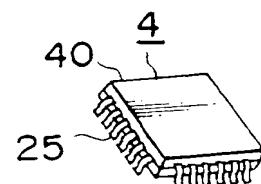


FIG. 12A

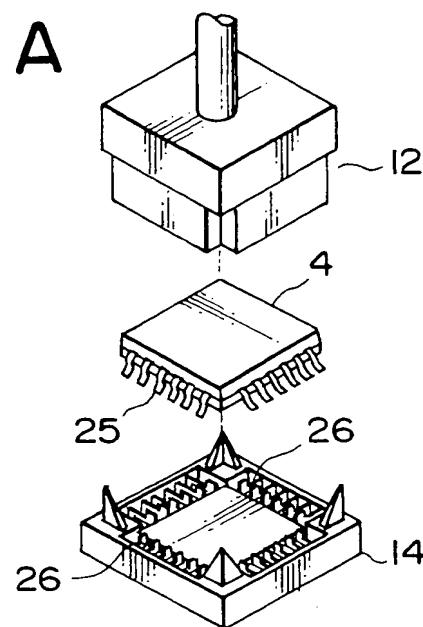


FIG. 12B

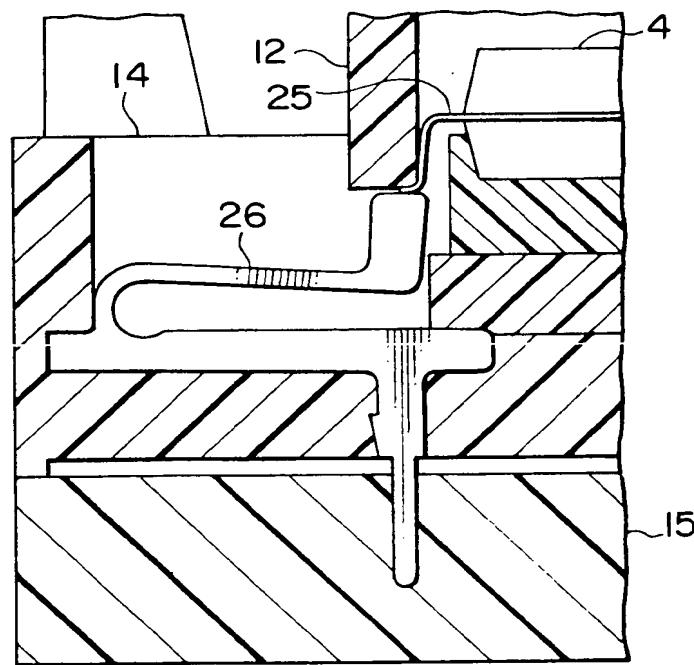


FIG. 13A

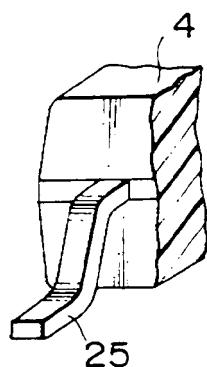


FIG. 13B

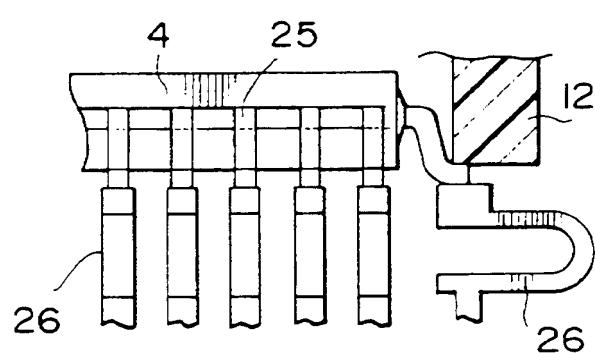


FIG. 13C

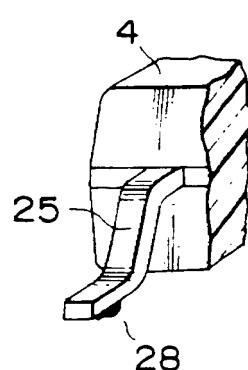


FIG. 13D

